

ТМФВ



ВЧИТЕЛЬ

ЖУРНАЛ У ЖУРНАЛІ 06 (18)/2008

Виходить 12 разів на рік. Заснований у 2006 році

ОСНОВИ ТЕХНІКИ СТРИБКІВ У ЛЕГКІЙ АТЛЕТИЦІ

Гогін О.В., Гогіна Т.І.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

Анотація. У статті проаналізована техніка стрибків у висоту і довжину.**Ключові слова:** стрибки, техніка, стрибок у довжину, стрибок у висоту.Загальна характеристика
техніки стрибків

Фази стрибка

Легкоатлетичні стрибки з розбігу розглядають як ациклічні локомоції, в яких виділяють фази розбігу, відштовхування, польоту і приземлення. У кожній фазі вирішуються певні рухові задачі:

у розбігу — набрати оптимальну швидкість і приготуватись до відштовхування;

у відштовхуванні — змінити напрямок руху тіла;

у польоті — реалізувати висоту зльоту тіла за рахунок раціонального переносу його частин через планку (у стрибках у висоту); зберегти рівновагу і підготуватися для приземлення (у стрибках у довжину);

у приземленні — пронести частини тіла вперед за лінію торкання п'ятами поверхні стрибкової ями (у стрибках у довжину); забезпечити безпечне приземлення (у стрибках у висоту).

Розбіг і підготовка
до відштовхування

Розбіг у різних видах стрибків відрізняється швидкістю, кількістю кроків і загальною довжиною, характером прискорення і вихідним положенням на початку розбігу, технікою бігового кроку під час розбігу, особливостями підготовки до виконання відштовхування.

Для виконання стрибка у довжину за 8 м швидкість розбігу повинна перебільшувати 10,5—11,0 м/сек (у чоловіків). У кваліфікованих стри-

бунів-чоловіків довжина розбігу коливається від 40 до 48 м (21—23 бігових кроки). У жінок довжина розбігу трохи менша і складає 33—40 м (21—23 бігових кроки). Довжина розбігу коротша у менше кваліфікованих стрибунів, а також залежить від максимальної швидкості стрибуну. У школярів середніх класів кількість кроків розбігу складає 10—12 кроків, збільшуючись у старших до 14—16.

Вихідне положення і початок розбігу забезпечують стабільність перших бігових кроків. Стрибуни застосовують різні вихідні положення, починають розбіг з місця і з підходу. Найбільш розповсюдженим є біг з місця, який зовні нагадує вибігання спринтера з високого старту.

У вихідному положенні перед початком розбігу одна нога ставиться попереду іншої на відстань, яка визначається індивідуально. На початку розбігу тулуб значно нахилений вперед (30—55°), руки енергійно працюють, активно виносяться стегна, швидко збільшується довжина і частота бігових кроків. Такий варіант розбігу більше підходить стрибунам, які мають добрі швидкісно-силові якості.

Вихідне положення стоячи двома ногами на одній лінії, тулуб нахилено з опорою руками на коліно. Початок руху з падіння вперед забезпечує високу стабільність перших бігових кроків і всього розбігу в цілому. Початок розбігу з підходу чи з підбігання, з точки зору влучності попадання на планку, найменш ефективний. У розбігу стрибун досягає найбільшої для себе швидкості, на якій може виконати підготовку до відштовхування і ефективно відштовхування (оптимальна швидкість). Існують три основних варіанти зміни швидкості розбігу:

1) швидке прискорення на початку розбігу, зберігання швидкості в середній його частині

і збільшення швидкості на останніх бігових кроках перед відштовхуванням;

2) поступове збільшення швидкості з помітним її приростом на останніх бігових кроках;

3) швидкий початок з активним темповим просуванням до самої планки.

Перший варіант застосовують в основному стрибун середнього зросту з високим рівнем розвитку спеціальних фізичних здібностей.

Другий варіант має певні переваги для стрибунів високого зросту або тих, хто має переважно високий рівень спеціальної силових підготовленості.

Третій варіант розбігу спеціалісти рекомендують для стрибунів у довжину з переважаючим розвитком спринтерських здібностей.

У розбігу важливо підтримувати оптимальне співвідношення довжини і частоти кроків. Найбільш оптимальний варіант — і довжина, і темп кроків зростають плавно в першій половині розбігу, при цьому довжина кроків наближається до свого максимального значення. Збільшення швидкості у другій половині розбігу відбувається за рахунок збільшення темпу.

Швидкість розбігу в стрибках у висоту менша, ніж у стрибках в довжину — у стрибунів способом «перекидний» вона сягає 7,2—7,6 м/сек, а у тих, хто використовує «фосбері-фlop» — 8,5—8,8 м/сек. Кількість кроків розбігу у стрибунів способом «перекидний» — 7—9, «фосбері-фlop» — 9—11, рідше 13 бігових кроків. Це стосується стрибунів міжнародного класу. У стрибунів нижчих розрядів швидкість розбігу і кількість кроків менша. У школярів, які використовують в основному спосіб «переступання», доцільно мати розбіг 5—7 бігових кроків.

Розбіг способом «переступання» виконується під кутом 30—40° з боку махової ноги. Близько 30° і кут розбігу в стрибках способом «перекидний». Висококваліфіковані стрибуні способом «фосбері-фlop» 3/4 розбігу виконують перпендикулярно до планки і декілька збоку від неї. На останніх 3—5 кроках розбіг виконується дугою, і кут лінії розбігу під час виконання останнього кроку складає близько 30° щодо планки.

Існують два варіанти початку розбігу: з підходом у 3—5 кроків і з місця.

Техніка бігового кроку під час розбігу в стрибках у довжину мало відрізняється від техніки спринтерського бігу, але у висококваліфікованих стрибунів має особливості, пов'язані з структурними змінами під час підготовки до відштовхування.

Найбільш «структурні» особливості має розбіг у стрибках у висоту способом «перекидний». Це перш за все більш широкі рухи, акцентуючи винесення від стегна вільної махової ноги, яка, закінчуючи рух, ставиться на доріжку через п'ятку на всю стопу попереду тіла стрибуну. Від цього бігові кроки

безперервно подовжуються, швидкість бігу наростає і створюється необхідний «накат» у розбігу.

Висококваліфіковані стрибуні способом «фосбері-фlop» виконують розбіг вільно і легко з широкою амплітудою рухів ніг. Постановка ніг на опору відбувається на передню частину стопи. Біг на пружній стопі є дуже важливою умовою, яка забезпечує високу динаміку взаємодії з опорою. Проштовхуючись стопою вперед, стрибун збільшує темп і швидкість бігових кроків.

Для школярів, які стрибають способом «переступання», техніка бігового кроку близька до природного швидкісного кроку, але частіше за все з постановкою ноги на всю стопу без упору п'яткою на опору.

Підготовка до відштовхування пов'язана з перебудовою структури бігового кроку і в більшій мірі відбувається в стрибках у висоту, особливо способом «перекидний».

Суть підготовки до відштовхування — створити умови для зміни напрямку руху тіла у виконанні відштовхування. Для цього необхідно забезпечити оптимальну траєкторію розгону тіла і раціональну організацію взаємодії зовнішніх і внутрішніх сил у відштовхуванні. Ця рухова задача вирішується за рахунок зниження ЗЦМТ, активного проштовхування маховою ногою таза і всього тіла вперед під більш гострим кутом і постановкою поштовхової ноги в «накат», або в «захват».

Найбільше зниження ЗЦВ відбувається в стрибках у висоту способом «перекидний» під час проходження тіла через сильно зігнуту (до 90°) махову ногу. Перед тим махова нога, значно зігнута у колінному суглобі, ставиться на доріжку через п'ятку на всю стопу набагато попереду тіла. Далі, утримуючи плечі попереду, за рахунок перекачу на пружній стопі таз підтягується, наздоганяючи плечі. Цей прискорений рух таза, що завершується «глибоким» обертальним перекачем стопи махової ноги на передню частину, вважається ведучим моментом підготовчої перебудови руху. Він створює оптимальні умови для виконання реактивно-махового відштовхування. Поштовхова нога ставиться на опору природно, найкоротшим шляхом перекачем через п'ятку.

Підготовка до відштовхування в стрибках у висоту способом «фосбері-фlop» відбувається під час пробігання останніх 3—5 кроків дугою. При цьому на стрибун діє відцентрова сила. Сила її дії залежить від радіуса дуги повороту, швидкості, довжини і темпу кроків у передвідштовхувальній фазі розбігу, зрісто-вагових показників стрибуну. Протидіють впливу відцентрової сили шляхом нахилу тулуба в бік радіуса дуги повороту, при цьому значно зростає напруження м'язів нижніх кінцівок. Зауважимо, що нахил тулуба в бік радіуса повороту знижує ЗЦМТ, а значить, створює умови для

розгону тіла у відштовхуванні більш оптимальною траєкторією.

Для техніки рухів висококваліфікованих стрибунів у фазі виконання підготовчих дій до відштовхування характерна постановка ніг на опору суворо по лінії радіуса дуги повороту, при цьому носки ніг не розвертаються вбік, стопа поштовхової ноги спочатку торкається опори зовнішньою, а махова — внутрішньою частиною, збільшується активність роботи рук, плечі не розвертаються вбік і не піднімаються вгору, їх положення щодо тулуба залишається незмінним. Зберігаючи широку амплітуду бігових рухів і завдяки руховій активності у взаємодії з опорою на останніх трьох кроках розбігу відбувається природне зниження ЗЦМТ стрибунів. Кут між стегном і гомілкою при переході через махову ногу близько 120° . Для стрибунів способом «фосбері-флоп» введено таке поняття, як «трикроковий ритм прискорення темпу». При зберіганні довжини кроків зберігається тривалість опорних фаз (у межах 0,193—0,203 сек) і зменшення польотної фази: на третьому кроці від відштовхування — 0,190—0,195 сек, на передостанньому — 0,075—0,08 сек, на останньому — 0,050—0,055 сек (П.В. Стрижак, 1989).

На відміну від «фосбері-флоп», для «перекидного» характерний двокроковий ритм: підвищення темпу відбувається зарахунок скорочення останнього кроку, при цьому передостанній — найдовший.

Якщо для «перекидного» характерно зниження бігової активності у виконанні останнього кроку, то для «фосбері-флоп» характерний високий показник (2 відносних одиниці) для широкої амплітуди рухів, притаманних стрибуну у виконанні підготовки для відштовхування.

Підготовка до відштовхування в стрибках у довжину виконується на останніх 2—4 кроках. Найбільше зниження ЗЦМТ відзначається на останніх 2 кроках розбігу і особливо в останньому кроці, де стопа ставиться плоско, але стрибун екстракласу зберігають при цьому високо пружне положення і виконують активне проштовхування тіла і таза вперед, що дозволяє до мінімуму скоротити втрати швидкості. Тулуб стрибунів на останніх кроках розбігу зберігає незначний нахил вперед і тільки в останньому кроці приймає вертикальне положення за рахунок активного виведення таза вперед. Останній крок в розбігу стрибунів у довжину, як правило, більш короткий за передостанній (до $3/4$ стопи), але в стрибках К. Льюїса останні два кроки майже рівні, а в стрибках Б. Бімона останній крок трохи більше за передостанній.

Характер винесення і постановки поштовхової ноги на місце відштовхування не повинно відрізнятися від бігового руху з руховою установкою на динамічний перекид через усю стопу, починаючи з п'ятки.

Інші установки (постановка з передньої частини стопи, постановка з п'ятки, ударом або упором) перекручують природність рухів і не дозволяють спортсмену реалізувати свої потенційні можливості.

У результаті правильного виконання підготовчих до відштовхування дій стрибунів приймає положення найбільш оптимальне для зміни напрямку руху і яке характеризується такими показниками:

довжина — положення тулуба вертикальне або відхилене до $3\text{--}5^\circ$, кут постановки поштовхової ноги — $65\text{--}70^\circ$, на 30—40 см попереду проєкції ЗЦМТ. Поштовхова нога майже випрямлена в тазостегновому ($165\text{--}170^\circ$) і колінному ($175\text{--}178^\circ$) суглобах;

висота — кут постановки ноги $50\text{--}55^\circ$;
кут у тазостегновому суглобі 170° — «перекидний»;
«фосбері-флоп» — 140° ;
кут нахилу тулуба 60° — «перекидний»;
«фосбері-флоп» — 83° .

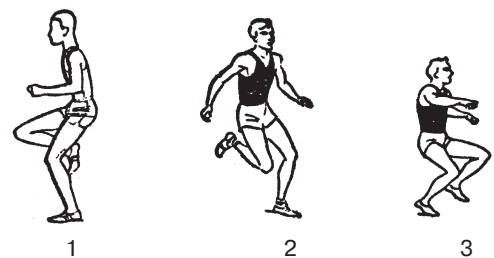


Рис. 1. Кути згинання ноги у колінному суглобі махової ноги в момент вертикалі у виконанні останнього кроку перед відштовхуванням в стрибках у довжину (1) і висоту: фосбюрі-флоп (2), перекидний (3).



Рис. 2. Кути постановки ноги на відштовхування в стрибках у довжину (1) і висоту: фосбюрі-флоп (2), перекидний (3).



Рис. 3. Кути відштовхування в стрибках у довжину (1) і висоту: фосбюрі-флоп (2), перекидний (3).

Фаза відштовхування

Причиною зміни напрямку руху тіла може бути тільки дія на нього сил, які не співпадають з напрямком руху цього тіла. Така дія сил в локомоціях людини можлива з боку внутрішніх сил, до яких ми віднесли силу м'язових скорочень і інерційні сили, а конкретно в стрибках — сила м'язових скорочень поштовхової ноги і інерційні сили, які виникають в результаті махових рухів ногою і руками.

Для аналізу відштовхування пропонується розглядати спортсмена як механічну систему (модель), яка складається із загальної маси і пружного важеля. Має сенс розглядати відштовхування з використанням пружного елемента, який має певний хід амортизації, але жорсткого, щоб рекуперувати кінетичну енергію тіла, що тисне, в енергію напруження пружного тіла і навіть повертати її в кінетичну.

Тіло спортсмена, яке за час розбігу отримало певну кінетичну енергію ($mv^2/2$), з постановкою ноги на опору починає тиснути на неї з певною силою. Дія сили спрямована, як поперек так і вздовж всієї ноги (пружного важеля). Поперекова складова змінює напрямку руху тіла, коли довжина важеля не змінюється. Повздовжня складова викликає напруження м'язів. Під час розтягування активного м'яза відбувається накопичення потенційної енергії пружної деформації, яка потім після переходу з уступаючого на долаючий режим скорочення, може перейти в кінетичну енергію ланки, що рухається. Режим скорочення зі зміною напрямку руху і з переходом від уступаючого до долаючого називають *реверсивним* (Д.Д. Донської, В.М. Заціорський, 1979).

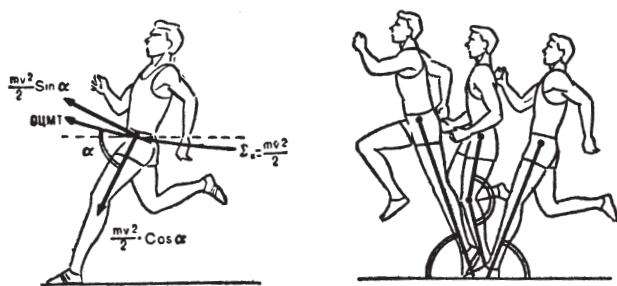


Рис. 4. Дія кінестетичної енергії стрибуна у відштовхуванні

Такий тип розвитку м'язового напруження у швидкісному бігу і стрибках Ю.В. Верхошанський назвав вибуховим реактивно-балістичним.

У стрибках у висоту нога ставиться на поштовх під гострим кутом (50—55°), і підвищення реактивного ефекту в роботі м'язів поштовхової ноги залежить перш за все від зниження початкового стопорячого зусилля (у момент постановки ноги

на ґрунт) від збільшення швидкості нахату таза на поштовхову ногу і від швидкості і потужності махових рухів «вільною» ногою.

Звідсіля важливішою фазою «реактивно-махового» поштовху, яка організує необхідну взаємодію зовнішніх і внутрішніх сил під час відштовхування, є початкова його частина — фаза входу в амортизацію поштовхової ноги. У виконанні цієї фази відштовхування після торкання опори п'яткою відбувається активний переكات через всю стопу з жорстким пружним упором передньої частини стопи, при цьому опорна нога природно згинається у колінному суглобі.

Подальше амортизаційне згинання ноги (у стрибках у висоту — до 125° у «перекидному» та до 165° у «фосбері-флоп», у стрибках у довжину до 140—148°) залежить від рівня спеціальної фізичної підготовленості стрибунів. Чим вище рівень спортивної майстерності, тим менше в процесі відштовхування змінюються кутові характеристики в колінному і тазостегновому суглобах. У зв'язку з цим невимірювально зростає роль амплітуди і кутової швидкості згинання-розгинання гомілковостопного суглоба (у висококваліфікованих стрибунів ці показники у 1,5—2 рази вищі).

Із закінченням амортизації вже може починатися зміна вектора швидкості у русі вперед таза стрибун без зміни кута згинання у колінному суглобі (Л.І. Дурсенев, 1971).

Величини вертикальних складових у фазі амортизації в «фосбері-флоп» менші, ніж у «перекидному» і складають 230—408 кг. У момент закінчення фази амортизації зниження величини вертикальної складової виявлено менше, ніж у «перекидному» способі.

Фаза активного відштовхування починається у стрибках у висоту, коли ЗЦМТ наближається до моменту вертикалі над опорою.

У цій фазі збільшення величини вертикальної складової реакції опори обумовлено виникненням інерційних сил за рахунок вертикальних прискорень махових кінцівок. Максимальні значення вертикальної складової в цій фазі від 250 до 410 кг.

Зусиллями в розгинанні ноги у колінному суглобі тіло розганяється майже вертикально вгору.

Розгинання поштовхової ноги в стрибках у довжину починається в момент проходження ЗЦМТ вертикалі. Вертикальні зусилля в фазі активного відштовхування досягають 400 кг і вище.

Час відштовхування в стрибках у висоту способом «перекидний» — 0,174—0,265, «фосбері-флоп» — 0,12—0,14; у стрибках у довжину — 0,11—0,13 сек (Б. Бімон — 0,075 сек).

Ведучим елементом відштовхування вважається маховий рух вільною ногою і руками:

- 1) просування таза і махові рухи обумовлюють координацію рухів у відштовхуванні,

забезпечуючи розвиток динаміки реактивно-балістичного зусилля;

- 2) зменшує втрати швидкості в першій частині амортизації;
- 3) сприяє бурхливому розвитку внутрішньом'язового напруження м'язів поштовхової ноги по закінченні амортизації;
- 4) сприяє виникненню обертового моменту, що має велике значення для ефективного переходу через планку.

Мах в стрибках у висоту може виконуватись як прямою, так і зігнутою у колінному суглобі ногою.

Махова нога в стрибках у довжину сильно зігнута, швидко виноситься вперед, що сприяє просуненню тазостегною областю вперед на пружну поштовхову ногу, що забезпечує своєчасність відштовхування. Кут відштовхування в далеких стрибках у довжину складає 73—76°, а в стрибках у висоту — близько 90°. У кінці амортизації стрибун у висоту приймає ефективне робоче положення S-подібне зжате, пружне, а саме: передня частина стопи (опора), тазостегновий суглоб поштовхової ноги та плечова вісь розташовуються на прямій лінії дії сили відштовхування.

Фаза польоту

Дальність і висота польоту тіла стрибун залежать від початкової швидкості і кута вильоту тіла стрибуну:

$$S = \frac{V_0^2 g \sin 2\alpha}{g}; \quad h = \frac{V_0^2 g \sin 2\alpha}{2g}.$$

На результат впливає також висота ЗЦМТ в момент закінчення відштовхування.

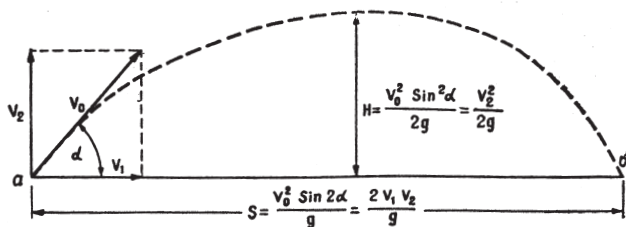


Рис. 5. Траєкторія польоту тіла, кинутого під кутом до горизонту

Початкова швидкість вильоту сильніших стрибунів у довжину досягає 9,6—9,8 м/сек, кут вильоту 18—22° (Бімон відповідно 9,6 м/сек, кут вильоту 24°).

Як відомо, найбільша дальність польоту тіла, кинутого під кутом до горизонту з будь-якою початковою швидкістю (без урахування опору повітря), досягається, якщо кут вильоту дорівнює

45°. У зв'язку з тим, що висота ЗЦМТ стрибуну в момент закінчення відштовхування перевищує рівень ЗЦМТ в момент початку приземлення, цей кут декілька зменшується (на 3—4°). Для того щоб змінити напрямок руху тіла на такий кут, необхідна рівність вертикальної і горизонтальної складової швидкості. Але горизонтальна швидкість у стрибунів у довжину завжди більше вертикальної у зв'язку з тим, що він не може створити вертикальну швидкість 9—10 м/сек. У кращому разі ця швидкість менше в 2 рази. Тобто підвищення кута вильоту можливе тільки за умов зменшення початкової швидкості вильоту. З підвищенням як швидкості, так і крутизни повороту руху тіла у відштовхуванні прогресивно збільшуються навантаження на опорно-руховий апарат стрибуну. Підвищення на кожні 0,2 м/сек швидкості розбігу або на 1° кута повороту руху тіла вимагає від стрибуну збільшення на 2% зусиль у відштовхуванні.

Зберігання рівноваги в польоті і підготовці до приземлення — загальне завдання цієї фази стрибка — найкраще відповідає спосіб «ножиці» (біг «повітрям»), в якому продовження бігових рухів у повітрі компенсаторно урівноважує положення тіла. Раннє групування, притаманне стрибку способом «зігнувши ноги», викликає зменшення моменту інерції і збільшує швидкість обертання навколо поперекової вісі тіла, у результаті чого в далеких стрибках ноги торкаються поверхні ґрунту для приземлення значно ближче теоретичної точки пересікання з нею траєкторії руху ЗЦМТ стрибуну (рис. 6).

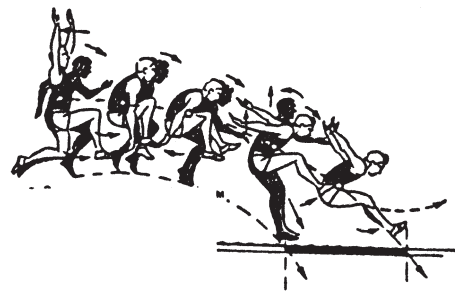


Рис. 6. Вплив раннього групування на приземлення

Початкова швидкість вильоту в стрибках у висоту способом «перекидний» — 4,8 м/сек, кут вильоту — 63—65°, «фосбері-фlop» — кут вильоту 47—53° (Лазарев, 1988), 57—62° (А.П. Стрижак, 1989), а початкова швидкість вильоту на 4% більше ніж у «перекидному».

Критерієм ефективності техніки переходу через планку є відстань ЗЦМТ від планки в момент переходу через неї (рис. 7). У способі «переступання» ЗЦМТ переноситься на висоті 30—40 см, «перекат» 15—20 см, «перекидний», «фосбері-фlop» 2—3

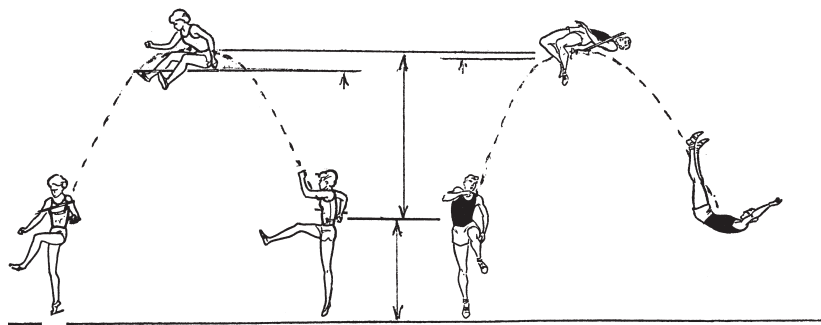


Рис. 7. Відстань ЗЦВТ від планки в найвищій точці траєкторії польоту в стрибках у висоту способами «переступання» (а) і «фосбері-флоп» (б)

см (В.М. Дьячков, 1970) 6—9 см (К.В. Михайлов, 1981).

Перенос ЗЦМТ близько до планки можливий за рахунок послідовного переносу частин тіла через планку, що можливо за умов руху всіх частин тіла по одній траєкторії. Такому переносу частин тіла через планку сприяє обертальний рух тіла навколо поперекової вісі, за допомогою якого в «фосбері-флоп» по чергово переносяться голова, плечі, тулуб і таз. Для забезпечення переносу стегон і гомілки найчастіше використовують компенсаторні рухи — таз швидко опускається вниз, а нижні кінцівки піднімаються вгору. У «переступанні» використовують компенсаторні рухи.

Приземлення

Для різних видів стрибків приземлення має неоднакове значення. У стрибках у висоту воно повинно забезпечити безпеку стрибуну. Сучасні місця (стрибкові «ями») для стрибків у висоту дозволяють м'яке приземлення.

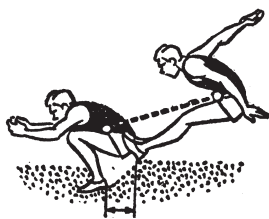


Рис. 8. Схема руху тіла стрибуну після приземлення під кутом

У стрибках у довжину приземлення відіграє більш важливу роль для дальності стрибка. У момент приземлення ступні ніг під кутом занурюються у пісок і ноги швидко згинаються у колінних суглобах. Таз проходить вперед низько над поверхнею піску. У разі повного використання траєкторії

польоту стрибун або опускається на сідниці за слідами приземлення, або з трудом виходить вперед, або вбік. Для зменшення навантаження під час приземлення пісок в ямі повинен відповідати певним вимогам і бути пухким (рис. 8).

Техніка стрибка у висоту способом «переступання»

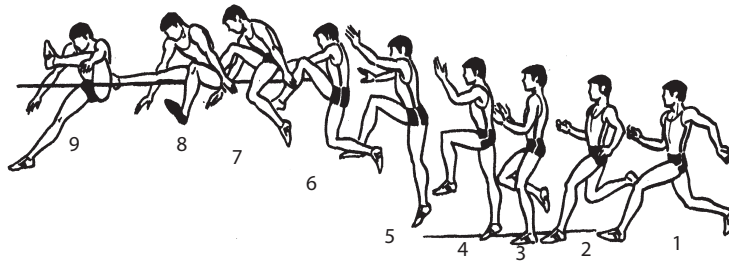
Розглядаючи техніку стрибка у висоту, виділяють 4 фази: розбіг, відштовхування, перехід через планку і приземлення.

Розбіг. У розбігу учень повинен набрати оптимальну швидкість та підготуватись до відштовхування. Величина цієї швидкості залежить від рівня розвитку швидкісно-силових якостей стрибуну, техніки рухів у підготовчій частині розбігу та у відштовхуванні. Розбіг виконується прямолінійно під кутом 30—40°. Для школярів середніх класів достатньо 5—6 кроків розбігу, у старшокласників він може збільшуватись до 8 кроків.

Розбіг починається з вихідного положення одна нога попереду, біля відмітки для початку розбігу, інша відставлена назад. Суттєвого значення не має, яка нога стоїть попереду — поштовхова або махова. Найбільш розповсюдженим є початок розбігу, коли стрибун з вихідного положення переносить вагу тіла на ногу, яка стоїть позаду, а потім, переносючи вагу тіла на попереду стоячу ногу, нахилиється вперед і починає розбіг — як біг з високого старту, але з меншою інтенсивністю. Можливий також початок розбігу з підходу та з підбігання до відмітки початку розбігу скороченими кроками.

Розбіг виконується з прискоренням, характер якого залежить від індивідуальних особливостей. Структура бігового кроку така ж, як і у звичайному бігу.

Підготовка до відштовхування відбувається на двох останніх кроках. Під час виконання передостатнього кроку розбігу і постановки махової ноги,

**Рис. 9.** Техніка стрибка у висоту способом «переступання»

плечі утримуються в нахилі, як у звичайному бігу. При переході через махову ногу можливе більш низьке положення п'яти і великий кут згинання ноги у колінному суглобі, що призводить до зниження ЗЦВ тіла стрибуну.

Під час виконання останнього кроку стрибун роблять замахи руками. Він виконується двома способами: 1) рука різнойменна маховій нозі відводиться назад більше, ніж у бігу, інша рука — зігнута у лікті, при цьому рухається вперед менше; 2) при підготовці до виконання маху одночасно двома руками, обидві руки в передостанньому кроці виносяться вперед, розводяться у бік, а при виконанні переходу через махову ногу коловим рухом відводяться назад.

Всі рухи відштовхування пов'язані з останнім кроком розбігу. Для цього кроку характерне збереження високої бігової активності (проштовхування вперед за рахунок розгинання махової ноги). Одночасно з виносом поштовхової ноги вперед, під час останнього перед відштовхування кроку, відбувається пересування таза вперед-вгору, в наслідок чого він декілька випереджає плечі. Нога на відштовхування ставиться широким біговим рухом з торканням опори п'ятою з миттєвим переходом на всю стопу, з акцентуванням упора в передню її частину. Чим менше буде акцентуватись постановка поштовхової ноги в упор з п'яти, тим ефективніше наступне відштовхування. Кут постановки ноги на поштовх складає 50—55°.

Відштовхування. Поштовх виконується дальною від планки ногою за 2—3 стопи від передньої межі ями. Положення плечового поясу, таза та упор поштовхової ноги на передню частину стопи — все це створює умови для зміни напрямку ЗЦВ тіла вперед-вгору. Після постановки ноги на опору тіло стрибуну активно просувається вперед на поштовхову ногу. Цьому сприяють махові рухи вільною ногою і руками.

Під дією тіла, яке рухається вперед, махових рухів та ваги тіла поштовхова нога, випробуючи велике навантаження, згинається в колінному суглобі. Це амортизаційне згинання опорної ноги досягає до 140—160° (мал. 9; 1, 2, 3).

Для цієї частини відштовхування характерний швидкий розвиток внутрішньом'язової напруги,

швидка зміна уступаючого режиму роботи м'язів на подолаючий (реверсивний), після чого починається заключна стадія відштовхування — випрямлення ноги. Провідну роль у координації рухів стрибуну у відштовхуванні відіграють махові рухи вільною ногою і руками. Чим з більшим прискоренням вони виконуються, тим потужніше буде відштовхування.

Швидкий взмах руками разом з маховою ногою значно збільшує ефективність відштовхування. Здійснюється він зігнутою в більшому або меншому ступені ногою та двома руками у напрямку відштовхування, або як в бігу — з «перехресною» роботою рук.

До моменту закінчення відштовхування тулуб стрибуну повинен знаходитись у такому положенні, при якому осі тазостегнових суглобів і плечі були б на одній лінії, яка проходить через точку опори (мал. 9; 4). Відштовхування буде ефективніше, якщо амортизаційне згинання опорної ноги закінчиться ще до того, як ЗЦВ тіла стрибуну буде у вертикальному положенні над стопою опорної ноги. Закінчується відштовхування повним випрямленням ноги. Стегно махової ноги, закінчивши взмах, досягає в цей момент горизонтального положення. Маховий рух руками закінчується в положенні ліктями вперед, трохи не доходячи до рівня плечей. Повного розгинання махової ноги в колінному суглобі не відбувається (мал. 9; 4, 5).

Перехід планки. Під час взльоту махова нога випрямляється по мірі підйому вздовж планки (мал. 9; 7, 8). Поштовхова нога в польоті декілька згинається, що дозволяє збільшити швидкість її руху при переносі через планку. Руки після виконання маху опускаються вперед і вниз по обидві сторони планки (мал. 4.9; 8). Тулуб по мірі входу на планку махової ноги нахиляється до неї. Після проходження планки, махова нога активно опускається вниз, а поштовхова піднімається вгору та переноситься через планку (мал. 9; 9). Щоб забезпечити перенос поштовхової ноги та однойменного з нею боку таза, стрибун нахиляє та обертає до планки плечі, тобто використовує ефект компенсаторних рухів.

Приземлення. Приземлення відбувається на махову ногу. На малих висотах, а також у випадку приземлення на твердий ґрунт приземляються на

махову ногу з послідуною опорою у кроці на поштовхову, або з виконанням кроку для переходу в ходьбу або в біг. Враховуючи, що стрибок у висоту способом «переступання» використовується іноді як прикладна вправа, його треба час від часу включати в заняття при подоланні невеликих висот з обов'язковим приземленням на твердий ґрунт.

Техніка стрибків у довжину

Техніка стрибка у довжину способом «зігнувши ноги»

У техніці стрибка у довжину умовно відокремлюють 4 взаємопов'язаних частини: розбіг, відштовхування, польот і приземлення.

Розбіг. Під час розбігу стрибун повинен набрати оптимальну швидкість та підготуватись до відштовхування. Довжина розбігу школярів коливається від 8—10 м (8—10 бігових кроків) у молодших класах, до 30 м (14—16 бігових кроків) у старших.

Вихідне положення для початку розбігу підбирається індивідуально. Воно повинно бути постійним, зручним для початку бігу за суб'єктивним відчуттям, яке дає можливість почати його завжди з однаковими зусиллями і прискоренням, стабільним по довжині першими кроками. Для початку розбігу найбільш розповсюдженим є вихідне положення, при якому одна нога знаходиться попереду або обидві ноги стають на одну лінію. У першому випадку школяр приймає положення, характерне

для високого старту. У другому — стоячи на обох трохи зігнутих ногах, які знаходяться на одній лінії, декілька нахиляє тулуб вперед, спираючись руками на коліна. Рух починається падінням тулуба вперед. Початок розбігу нагадує біг зі старту, який виконується в 3/4 сили: великий нахил тіла на перших кроках, енергійна робота рук, винос стегна та ін. Характер прискорення визначається можливістю досягнення за 2—4 кроки до відштовхування оптимальної швидкості і темпу рухів без зайвого напруження. Зміна довжини кроків і темпу рухів у розбігу школярів різного зросту і будови тіла відбувається не однаково і має свої особливості. Так, для учнів високого зросту і з довгими ногами, характерний порівняно повільний початок розбігу, більш повільне збільшення швидкості бігу, у зв'язку з чим довжина розбігу в стрибках у них може бути більшою, ніж у учнів невеликого зросту.

Підготовка до відштовхування в стрибках у довжину відбувається на 2—4 останніх кроках розбігу (мал. 10). До цього часу стрибун повинен набрати оптимальну швидкість. Характерною особливістю внутрішньокрокового ритму розбігу в стрибках у довжину є збільшення часу контакту з опорою у передпоштовховому кроці і зменшення часу польоту під час виконання останнього кроку. Це відбувається внаслідок невеликого підсідання на маховій нозі за рахунок згинання у колінному суглобі і при більш низькому положенні п'яти ступні при переході через махову ногу під час виконання останнього кроку (мал. 10; 6). Після проходження моменту вертикалі махова нога розгинається, проштовхуючи тіло стрибуну вперед, під більш гострим, ніж у поперед-

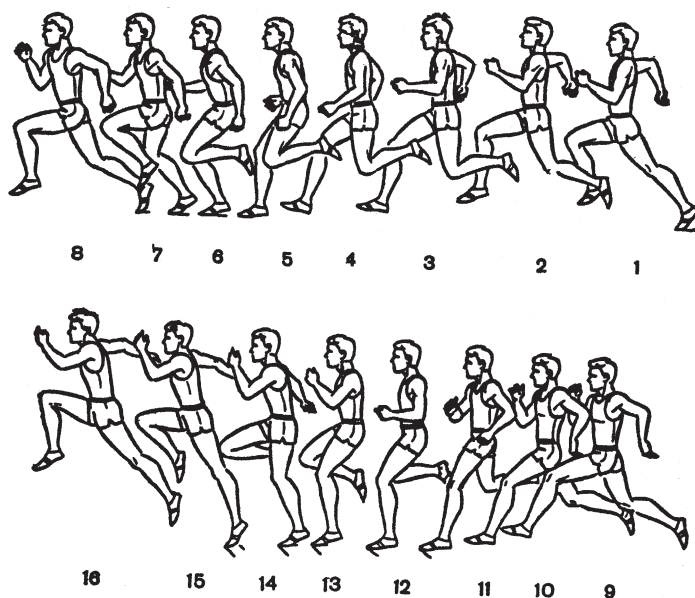
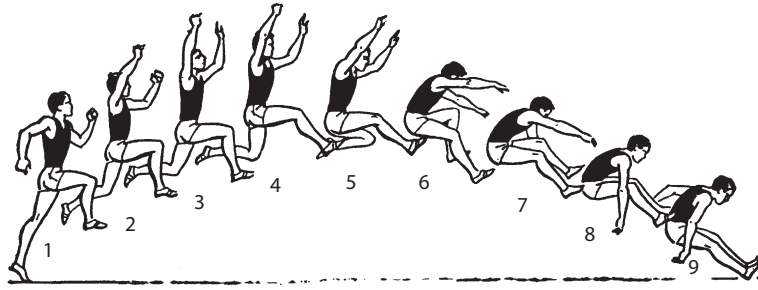


Рис. 10. Техніка стрибка у довжину способом «зігнувши ноги»

**Рис. 11.** Стрибок у довжину способом «зігнувши ноги»

ніх кроках, кутом. Внаслідок цього траєкторія руху ЗЦВ тіла у польоті буде більш пологою. Характер винесення і постановки поштовхової ноги на опору не відрізняється від бігового руху, але виконується воно з меншою амплітудою та більшою швидкістю (мал. 10; 9—11).

У разі правильного виконання останнього кроку — до моменту вертикалі — тулуб стрибун знаходиться у біговому положенні, а внаслідок випрямлення махової ноги при постановці поштовхової ноги займає вертикальне положення або трохи (до 2—3°) відхилено назад. Кут постановки поштовхової ноги у межах 65—70°. Останній крок внаслідок більш низької траєкторії може бути коротший передостаннього на 1/2—3/4 ступні. У цілому, підготовка до відштовхування носить природний характер і не повинна негативно впливати на просування вперед.

Прискорений характер розбігу з підвищенням темпу від початку до кінця його зі зменшенням передпоштовхового кроку дає можливість активно поставити поштовхову ногу на опору в сполученні з рухом вперед стегна махової ноги (так зване «зведення стегон»), що є провідним для забезпечення ефективної динаміки зусиль у відштовхуванні.

Відштовхування. Поштовхова нога ставиться на опору майже пряма в 30—40 см попереду проекції ЗЦВ тіла, торкаючись місця відштовхування всією ступнею, але трохи раніше ґрунту торкається п'ята. Для забезпечення використання пружних (еластичних) властивостей м'язів ступні та гомілки носок та пальці поштовхової ноги тягнуться «на себе». Після постановки ноги активне просування всього тіла вперед через поштовхову ногу, яка відіграє роль пружного важеля, сполучається з виносом вперед сильно зігнутої махової ноги та енергійними рухами руками. Рука, різнойменна поштовховій нозі, виноситься вперед і вгору до положення, коли ліктьовий суглоб опиняється трохи нижче плечового. Друга рука відводиться назад і декілька в бік. Такі рухи руками сприяють створенню рівноваги у відштовхуванні і в польоті, попереджаючи обертання у бік поштовхової ноги.

Зведення стегон під час виконання останнього кроку і правильне виконання руху маховою ногою сприяють зменшенню втрати швидкості відразу після постановки ноги на місце відштовхування, раціональне динаміці напруження в м'язах поштовхової ноги. Відштовхування закінчується повним випрямленням поштовхової ноги, стегно махової ноги при цьому паралельне землі, стрибун проходить вгору-вперед грудьми і плечима (мал. 4.10; 15). Кут відштовхування досягає 70—75°.

Польот. У першій частині польоту «у кроці» положення тулуба вертикальне, підборіддя трохи припідняте, махова нога декілька розгинається в колінному суглобі і як би витягується вперед-вгору (за рахунок незначного опускання стегна і руху гомілки по інерції вперед), поштовхова нога, злегка зігнута в коліні, опущена вниз-назад (мал. 11; 2, 3). Після вильоту «у кроці», приблизно у другій третині польоту, поштовхова нога, згинаючись у колінному суглобі, підтягується до махової і обидві ноги наближаються колінами до грудей, тулуб трохи нахилиється вперед, руки вперед (мал. 11; 4—6). Безпосередньо перед приземленням стрибун випрямляє ноги в колінах. Руки, здійснюючи компенсаторні рухи, відводять вниз-назад (мал. 11; 7—9).

Приземлення. Після торкання п'ятами поверхні піску ноги згинають у колінних суглобах (пом'якшуючи приземлення). Глибоко присідаючи та переносючи таз вперед стрибун закінчує прохід всього тіла через опору.

Техніка стрибка у довжину способом «вигнувшись»

Способи стрибка відрізняються за особливостями рухів у фазі польоту. У стрибку способом «вигнувшись» після вильоту «у кроці» стрибун, випрямляючи махову ногу, широким рухом вперед-вниз-назад відводить до поштовхової (мал. 12; 2—4). Одночасно з цим виводить таз вперед і, відводячи плечі трохи назад, займає поло-

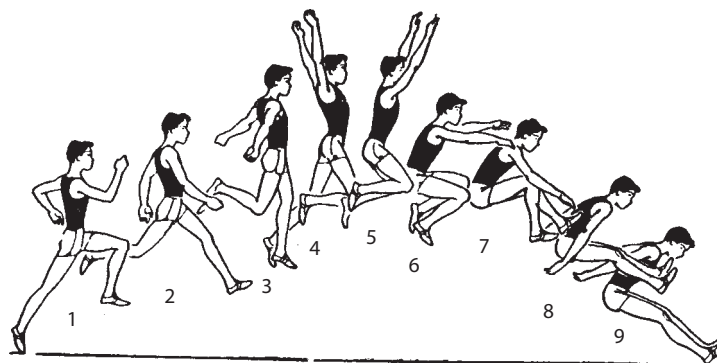


Рис. 12. Стрибок у довжину способом «вигнувшись»

ження «вигнувшись». Руки при цьому роблять дугоподібні рухи вниз-вбік. Розтягнуті при цьому м'язи полегшують слідуючий перехід у групування: ноги, згинаючись у колінних суглобах, виносяться стегнами вперед-вгору, плечі нахилиються вперед (мал. 12; 5—7). Одночасно з цим дугами вгору виносяться і руки. Групування не фіксується і остання перед приземленням частина польоту характеризується випрямленням ніг гомілками вперед і компенсаторними рухами руками вниз-назад (мал. 12; 8—9).

Розглянуті у фазі польоту рухи сприяють збереженню рівноваги та полегшують далеке «викидання» ніг у приземленні.

Техніка стрибка у довжину способом «ножиці».

У способі «ножиці» стрибун після відштовхування і вильоту «у кроці», випрямляю-

чи махову ногу, опускає її вниз і відводить назад, одночасно згинаючи поштовхову ногу і відводячи її вперед — перший крок (мал. 13; 2—5); потім виконується слідуюча зміна положення ніг — другий крок (мал. 13; 7—8). Спортсмен як би продовжує бігти повітрям. У залежності від довжини стрибка він виконує в польоті цілком 2 або 3 кроки, після чого поштовхова нога (2 кроки), або махова нога (3 кроки) згинається, виносяться вперед до другої ноги, виконується групування і перед приземленням — викидання ніг вперед. Під час зміни положення ніг руки здійснюють колові врівноважуючі рухи: при опусканні ноги і відведенні її назад різнойменна рука дугою донизу, випрямляючись у колінному суглобі, відводиться назад, а при виведенні стегна зігнутої ноги вперед, різнойменна рука декілька через бік виносяться вгору, а потім — вперед. Під час групування обидві руки попереду.

Цей спосіб рухів у повітрі найбільш ефективний для стрибунів високого класу за рахунок збере-

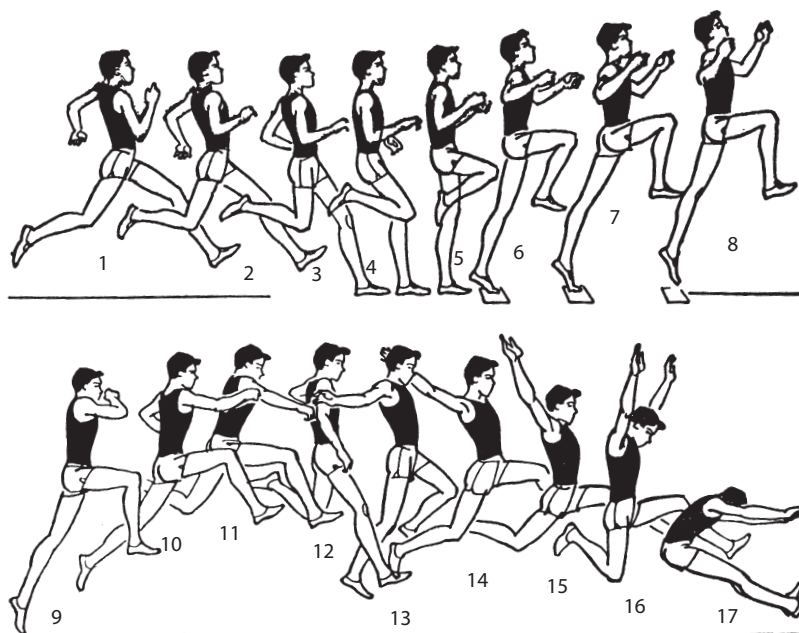


Рис. 13. Стрибок у довжину способом «ножиці»

ження структури бігового кроку в переході від розбігу до відштовхування і в рухах польотної фази, а у фазі польоту — природні компенсаторні рухи руками і ногами допомагають зберегти рівновагу і ефективно виконати приземлення.

Техніка потрійного стрибка

Потрійний стрибок з розбігу за технікою є складним стрибком, в якому на великій швидкості руху тіла послідовно змінюються опорні та польотні фази в трьох складових стрибка: «скоку» (мал.14; 6—13) з поштовхової на поштовхову, «кроку» (мал. 14; 13—21) з поштовхової на махову і «стрибка» (мал. 14; 21—30) — з махової на обидві ноги.

Розбіг. У потрійному стрибку розбіг незначно відрізняється від розбігу у стрибках у довжину. У кваліфікованих стрибунів довжина розбігу може сягати 20 кроків і складає 38—40 м. Вихідне поло-

ження для початку розбігу повинно забезпечити стабільність перших кроків за довжиною і бути зручним для концентрації уваги. Найбільш розповсюджені два варіанти: положення, подібне для високого старту, і положення, в якому носки стоп розташовані на одній лінії, тулуб нахилено вперед, прямі руки спираються на коліна трохи зістутих ніг. Для школярів більш придатний перший варіант. Кількість кроків розбігу в них не перевищує 8—10 кроків. Більша кількість кроків може застосовуватись школярами, які спеціалізуються у потрійному стрибку в умовах занять в легкоатлетичних секціях і спортивних школах. Характер прискорення у розбігу в потрійному стрибку такий же, як і в стрибках у довжину. Перед відштовхуванням стрибун намагаються не змінювати структуру бігових кроків, просуваючись у прискореному темпі стрімко вперед.

«Скок». У першому відштовхуванні сильніша нога ставиться на брусок швидким рухом значно розігнутою в колінному і тазово-стегновому

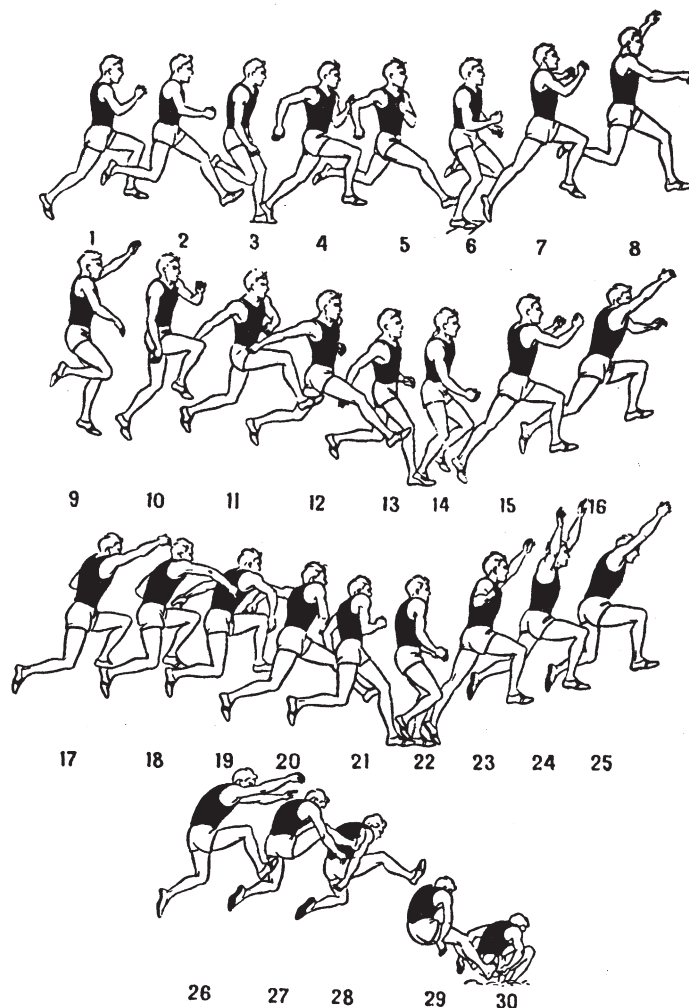


Рис. 14. Потрійний стрибок з розбігу

суглобах під кутом $65\text{--}70^\circ$ (мал. 14, 1—3). Стопа ставиться плоско з акцентом на зовнішній склеп. Активність постановки характеризується кутом зведення стегон ($40\text{--}45^\circ$) у момент торкання опори. Махова нога швидко виноситься вперед зігнута у колінному суглобі. Амплітуда згинання опорної ноги в колінному суглобі не перевищує $40\text{--}45^\circ$.

Кут відштовхування в кращих стрибках складає $60\text{--}65^\circ$, а кут розведення стегон — $115\text{--}118^\circ$, що свідчить про активність махових рухів і спрямуванні стрибуну вперед. Різноманітна робота рук у першому відштовхуванні не порушує структуру бігового кроку і не знижує темпу бігу. Кут вильоту ЗЦМТ стрибун після першого відштовхування дорівнює $16\text{--}18^\circ$. Довгий виліт у кроці з високим положенням махової ноги займав одну третину польоту в «скоку» (мал. 14; 7). У середній частині «скоку» стрибун виконує зміну в положенні ніг (мал. 14; 8—11). Поштовхова нога, зігнута у колінному суглобі, виноситься вперед і вгору. Махова нога і руки вільно опускаються донизу і відводяться назад (мал. 14; 12). Підготовка до наступного відштовхування відбувається в останній третині польоту з великою активністю, створюючи певний ритм відштовхування і стрибка в цілому. Цей ритм складається з довгого вильоту в положенні кроку, енергійного виносу поштовхової і відведення назад махової ноги, замаху і «загрібаючого» опускання ноги з упробою постановою, потужного і довгого відштовхування у поєднанні з маховими рухами. Попереднє розведення стегон («замах») складає $90\text{--}120^\circ$ у різних стрибунів. Зустрічний рух стегон активізує постановку ноги на друге відштовхування.

«Крок». У другому відштовхуванні майже пряма поштовхова нога активно ставиться на п'ятку з швидким перекатом на всю стопу. Кут постановки ноги $68\pm 2^\circ$. Тулуб вертикально. Махова нога енергійно виноситься вперед-вгору. Кут відштовхування трохи менше, ніж у першому відштовхуванні і складає $60^\circ\pm 2^\circ$. Кут вильоту ЗЦМТ після другого відштовхування зменшується до $14^\circ\pm 1^\circ$. У момент закінчення відштовхування нахил тулуба збільшується і сягає $5\pm 1^\circ$.

У положенні «кроку» стрибун намагається пролетіти якнайдалі. У середині нелінійної фази стрибун, готуючись до третього відштовхування, виконує замах стегном і рух гомілкою, як у «скоку». Разом з підйомом стегна збільшується і нахил тулуба. У момент замаху кут між стегнами досягає $100\text{--}105^\circ$ (мал. 14, 20). Обидві руки відведені назад.

Для активної підготовки до відштовхування стрибун енергійно опускає загрібаючим рухом ногу,

яка розпрямляється, так, як це робилось і при виконанні другого відштовхування. При цьому зменшується і нахил тулуба і починається мах ногою і руками.

«Стрибок». На третє відштовхування нога ставиться на всю стопу майже випрямленою під кутом $66\pm 2^\circ$. Кут між стегнами в момент постановки ноги складає $40\text{--}60^\circ$. Тулуб вертикально, або незначно нахилений вперед. Великий нахил призводить до втрат рівноваги в стрибку. Згинання ноги в колінному суглобі на опорі в амортизаційній фазі не повинно бути великим ($135\pm 3^\circ$). Кут відштовхування трохи більше, ніж у «скоку» — $63\pm 2^\circ$, а кут вильоту ЗЦМТ теж більше — $18\pm 2^\circ$.

Наступні рухи в польоті виконуються як і в стрибках у довжину: стрибун застосовують способи «зігнувши ноги», «прогнувшись» і «ножиці». Загальним для всіх способів є те, що підготовка до приземлення починається з підйому стегон. У момент торкання піска спортсмен м'яко згинає ноги в колінних суглобах і, рухаючись вперед, сідає у свої сліди або падає за сліди в бік.

Співвідношення трьох стрибків досить різноманітне навіть у стрибунів високої кваліфікації. Найбільш оптимальним співвідношенням вважається $37 + 30 + 33\%$ (В. Креер, 1980). Порушення оптимального співвідношення зменшує результат спортсмена.

Список літератури

1. Донской Д.Д. Биомеханика. — М.: Просвещение, 1975. — 239 с.
2. Дьячков В.М. Прыжок в высоту. — М.: Физкультура и спорт, 1970. — 96 с.
3. Дьячков В.М., Стрижак А.П. Прыжок «фосбери-флоп». — М.: Физкультура и спорт, 1975. — 80 с.
4. Коробченко В.В. Легка атлетика. — К.: Вища школа, 1977. — С. 40.
5. Креер В.А., Попов В.Б. Легкоатлетические прыжки. — М.: Физкультура и спорт, 1986. — 175 с.
6. Легкая атлетика и методика преподавания: Учеб. для ин-тов физ. культуры / Под ред. О.В. Колодия, Е.М. Лутковского, В.В. Ухова. — М.: Физкультура и спорт, 1985. — С. 31.
7. Легкая атлетика: Учеб. для ин-тов физ. культуры / Под ред. Н.Г. Озолина, В.И. Воронкина, Ю.Н. Примакова. — М.: Физкультура и спорт, 1989.
8. Стрижак А.П. и др. Легкоатлетические прыжки. — К.: Здоров'я, 1989. — 168 с.
9. Уткин В.Л. Биомеханика физических упражнений. — М.: Просвещение, 1975. — 239 с.

Надійшла до редакції 20.09.2008 р.